

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 6月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-187229

[ST.10/C]:

[JP2001-187229]

出 願 人

Applicant(s):

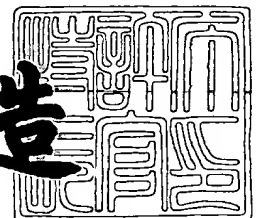
ソニー株式会社

#6
C71
11/22/02

2002年 3月29日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3022799

【書類名】 特許願

【整理番号】 0100193301

【提出日】 平成13年 6月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/41

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 本多 秀利

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 加納 貴志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 若生 仁志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 関野 智之

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707389

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クリーニングテープ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非磁性支持体上に磁性層を有するクリーニングテープであって、

前記磁性層はコバルトを主成分とする合金層であり、前記磁性層の厚みはほぼ
3 0 n m 以上である

クリーニングテープ。

【請求項 2】

前記非磁性支持体上に粒径 3 5 n m ± 5 n m の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $3 0 0 \times 1 0^4 \sim 1 5 0 0 \times 1 0^4$ 個 / m² である

請求項 1 記載のクリーニングテープ。

【請求項 3】

前記非磁性支持体上に粒径 2 5 n m ± 5 n m の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $5 0 0 \times 1 0^4 \sim 2 0 0 0 \times 1 0^4$ 個 / m² である

請求項 1 記載のクリーニングテープ。

【請求項 4】

前記非磁性支持体上に粒径 1 5 n m ± 5 n m の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $5 0 0 \times 1 0^4 \sim 4 0 0 0 \times 1 0^4$ 個 / m² である

請求項 1 記載のクリーニングテープ。

【請求項 5】

前記非磁性支持体および前記表面突起上に無機質保護膜をさらに有し、前記無機質保護膜の厚みはほぼ 3 ~ 5 0 n m である

請求項 2 記載のクリーニングテープ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非磁性支持体上に磁性層として金属薄膜を有する、いわゆる金属磁性薄膜型のクリーニングテープに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えばビデオテープレコーダー（VTR）等の分野においては、高画質化を図るために、高密度記録化が一層強く要求されている。ヘッド摺動面に付着物が蓄積することによる画質の劣化は、記録密度が高くなるに従い顕著になる。したがって、クリーニングテープには十分に高いクリーニング効果が要求される。

【0003】

一方、デジタル磁気記録システムにおいては、より高密度記録を実現するため、MR（磁気抵抗）ヘッド、GMRヘッド等を使用するようになっている。しかしながら、MRヘッド、GMRヘッド、TMRヘッドといった磁気抵抗素子は、従来使用されていた、いわゆるインダクティブ型ヘッドと比較して静電破壊に対して弱い。したがって、ヘッドと摺動する面の電気抵抗率を $1 \times 10^6 \Omega / \text{inch}^2$ 以下とする必要がある。

【0004】

また、MRヘッド、GMRヘッドといった磁気抵抗型ヘッドはヘッドの有効面の厚み、いわゆるデプスが変わると磁気抵抗値が変動する。これにより、再生信号の出力が影響を受けるため、ヘッド磨耗量をできるだけ少なくする必要がある。

【0005】

以上のように、磁気抵抗型ヘッドを使用したデジタル記録システムにおいては、磁性面の電気抵抗率が $1 \times 10^6 \Omega / \text{inch}^2$ 以下であって、ヘッド磨耗量が少なく、かつヘッドのクリーニング効果が高いクリーニングテープが必要とされる。しかしながら、従来、このようなクリーニングテープは一般的な塗布型の磁気記録媒体の製造技術を用いては実現できなかった。

【0006】

特開平8-315327号公報には、クリーニング層としての磁性層が蒸着に

よって形成されたクリーニングテープが開示されている。磁性層を蒸着により形成すると、磁性層中に非導電性の結合剤や添加物が混入しないため、ヘッド走行面の電気抵抗率を低くすることが可能となる。

しかしながら、上記の特開平 8-315327 号公報記載のクリーニングテープを用いて、磁気抵抗型ヘッドのクリーニングを行うと、研磨力が高すぎて、ヘッド磨耗量を許容範囲内とすることができなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

近来、高画質化に対する要求が高まっており、磁気記録媒体の電磁変換特性は向上し、8mm幅以下の狭いテープを使用したデジタル VTR システムが提案されている。また、コンピュータ用の記録メディアにおいても、より高密度で記録再生を行なうために、1/2 インチ以下の幅のテープが提案されている。

【0008】

現状では、このような狭い幅のテープでも十分な電磁変換特性を確保するためには、例えば蒸着テープのような薄膜型磁気記録媒体でなければ対応できない。しかしながら、記録密度が向上すると短波長化・狭トラック化が進むため、ヘッド摺動面上の付着物が電磁変換特性に与える影響は、従来実用化されているシステムに比較して大きなものとなる。したがって、一般ユーザーにとって、セットのメンテナンス性から考えてもクリーニングテープが必需品となる。

【0009】

前述したように、磁気抵抗型ヘッドはインダクティブ型ヘッドに比べ静電破壊に対する限界が低いため、摺動面の電気抵抗率を $1 \times 10^6 \Omega / \text{inch}^2$ 以下におさえないとヘッド素子が静電破壊されてしまう。

また、磁気抵抗素子は抵抗値により出力を得るため、ヘッドが磨耗すると抵抗値が変化し、磨耗する前に比べて再生出力波形が大きくなる。許容値を超えて抵抗値が変化すると、初期値で調整していたヘッドアンプの調整点がずれてしまい、再生波形が非線形波形になってしまう。

【0010】

ヘッド摺動面の電気抵抗率が十分に低く、ヘッド磨耗量が小さく、かつ十分な

クリーニング効果を有する蒸着型のクリーニングテープを得るには、前述した特開平 8 - 3 1 5 3 2 7 号公報に記載されているようなテープの表面突起の大きさや密度を適切に制御する必要がある。しかしながら、従来、磁気抵抗型ヘッドのクリーニングに適した表面突起の大きさや密度、あるいは磁性層の厚み等について、十分な検討がなされていなかった。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、したがって本発明は、電気抵抗率が低く、ヘッド磨耗量が少なく、かつ十分なクリーニング効果を有し、特に磁気抵抗型ヘッドのクリーニングに適したクリーニングテープを提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明のクリーニングテープは、非磁性支持体上に磁性層を有し、前記磁性層はコバルトを主成分とする合金層であり、前記磁性層の厚みはほぼ 30 nm 以上であることを特徴とする。

本発明のクリーニングテープは、好適には、前記非磁性支持体上に粒径 $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $300 \times 10^4 \sim 1500 \times 10^4$ 個/ mm^2 であることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

あるいは、本発明のクリーニングテープは、好適には、前記非磁性支持体上に粒径 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $500 \times 10^4 \sim 2000 \times 10^4$ 個/ mm^2 であることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

あるいは、本発明のクリーニングテープは、好適には、前記非磁性支持体上に粒径 $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $500 \times 10^4 \sim 4000 \times 10^4$ 個/ mm^2 であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明のクリーニングテープは、好適には、前記非磁性支持体および前記表面突起上に無機質保護膜をさらに有し、前記無機質保護膜の厚みはほぼ3～50nmである。

【0016】

これにより、磁性層表面の電気抵抗率を低くして、かつ非磁性支持体上の粒子の大きさおよび密度を磁性層表面に反映させ、ヘッド磨耗量とクリーニング効果とを最適な範囲に制御することが可能となる。

また、非磁性支持体および表面突起上に所定の厚みの無機質保護膜を形成することにより、ヘッド磨耗量とクリーニング効果とをさらに適切に制御することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明のクリーニングテープの実施の形態について、図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態のクリーニングテープの断面図である。図1に示すように、非磁性支持体1上に所定の粒径を有する粒子2が、所定の密度で分散されている。

【0018】

非磁性支持体1および粒子2上に、磁性層3が形成されている。磁性層3上に無機質保護膜4が形成され、その上層にはトップコート層5が形成されている。

クリーニングテープの表面には、粒子2の粒径および密度を反映した表面突起6が形成されている。クリーニングテープの裏面側には、バックコート層7が設けられている。

【0019】

非磁性支持体1の材料としては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエステル等、従来、磁気テープの非磁性支持体に用いられている高分子材料が挙げられる。

【0020】

粒子2の材料としては、例えば SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 CaCO_3

等の粒子やエマルジョン等が使用可能である。エマルジョンは水性エマルジョンであっても非水エマルジョンであってもよく、さらにラテックス等も使用可能である。

【 0 0 2 1 】

エマルジョンを構成する合成樹脂としては、例えば酢酸ビニル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、塩化ビニリデン、塩化ビニル、エチレン、スチレン等のホモポリマーあるいはコポリマーからなる熱可塑性樹脂や、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、ブタジエーン-スチレン共重合体、ブタジエーン-アクリロニトリル共重合体等の合成ゴム等、特に限定されない。

【 0 0 2 2 】

また、所定の高さを有する粒子2を形成できる材料であれば、上記以外の材料を用いることも可能である。

粒子2の大きさについては、便宜上、粒子2を球状とみなして粒径と表現する。粒子2の粒径に応じて突起高さが決定される。

【 0 0 2 3 】

磁性層3としては、Coを主成分とする合金からなる金属磁性薄膜を用いる。金属磁性薄膜の成膜方法としては、真空薄膜形成技術が挙げられ、具体的には真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

無機質保護膜4としては、例えばカーボン膜等、金属磁性薄膜型の磁気記録媒体に通常用いられる保護膜がいずれも使用可能である。無機質保護膜4の形成には、例えばスパッタリング装置等のPVD (physical vapor deposition)装置や、気相反応を利用したCVD (chemical vapor deposition)装置を用いることができる。

【 0 0 2 5 】

無機質保護膜4の材料としては、上記のカーボン以外に CrO_2 、 Al_2O_3 、BN、Co酸化物、 MgO 、 SiO_2 、 Si_3O_4 、 SiN_x 、 SiC 、 $\text{SiN}_x-\text{SiO}_2$ 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 TiC 等が挙げられる。これらの材料を真空薄膜成膜手段によって成膜した単層膜、多層膜あるいは複合膜を無機質保護

膜 4 として使用可能である。

磁性層 3 および無機質保護膜 4 の厚み計測手段としては、一般に、透過型電子顕微鏡 (TEM) が用いられることが多い。

【 0 0 2 6 】

本実施形態のクリーニングテープにおいては、磁性層 3 としての金属磁性薄膜が被着形成される非磁性支持体 1 上に、粒子 2 により表面突起が設けられ、これらの粒子 2 の粒径および密度が規定される。非磁性支持体 1 の表面形状は、非磁性支持体 1 上に形成される磁性層 3 の表面性に反映される。これにより、テープの良好な走行性が確保されるだけでなく、ヘッド磨耗量を低く抑えながら、十分なクリーニング効果が得られる。

【 0 0 2 7 】

粒子 2 により非磁性支持体 1 上に表面突起を形成する方法としては、例えば、非磁性支持体 1 の原材料 (チップ) に粒径 $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ 、 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ または $15 \pm 5\text{ nm}$ の粒子 2 を添加して分散させ、非磁性支持体 1 を作製する方法がある。粒子 2 が分散された原材料を成形すると、粒子 2 の突出分と、粒子 2 を覆う樹脂被膜の厚みとを合わせて、粒子 2 の粒径に相当する高さの表面突起が形成される。なお、このとき粒子 2 の原材料への添加量は、非磁性支持体 1 表面に突出する表面突起の密度が上記範囲となるように調整する。

【 0 0 2 8 】

あるいは、非磁性支持体 1 上に表面突起を形成する他の方法としては、非磁性支持体 1 上に粒径 $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ 、 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ または $15 \pm 5\text{ nm}$ の粒子 2 を上記範囲の密度となるように配置して、バインダー樹脂等により定着させる。これにより、高さ $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ 、 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ または $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の表面突起を有する非磁性支持体 1 が得られる。

【 0 0 2 9 】

上記のような表面突起を有する非磁性支持体 1 上に、磁性層 3 として金属磁性薄膜を成膜すると、突起形状が金属磁性薄膜の表面に反映される。したがって、高さ $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ 、 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ または $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の突起を金属磁性薄膜表面に有するクリーニングテープが得られる。

【 0 0 3 0 】

なお、非磁性支持体 1 の突起形状が金属磁性薄膜表面へ反映される精度は、金属磁性薄膜の厚みに依存する。金属磁性薄膜が薄い場合には、非磁性支持体 1 の突起形状が比較的精度良く金属磁性薄膜の表面に反映される。したがって、金属磁性薄膜の厚みは制限されることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

以上のように、最終的に磁性層 3 の表面に非磁性支持体 1 上の突起形状が反映される限り、非磁性支持体 1 上の表面突起はどのような方法で形成してもよい。上記の方法によれば、表面突起は予め非磁性支持体 1 上に形成され、その上層に磁性層 3 および無機質保護膜 4 が形成される。一方、図 2 に示すように、表面が平坦な非磁性支持体 1 を用い、金属磁性薄膜表面に上記の粒子 2 を所定の密度で配置してもよい。この場合、粒子 2 を無機質保護膜 4 で被覆することにより、粒子 2 が保持され、表面突起が形成される。

【 0 0 3 2 】

クリーニングテープの表面突起 6 の高さを測定する手法としては、例えば原子間力顕微鏡 (A F M) を用いてクリーニングテープ表面の原子像を観察する方法が挙げられる。原子間力顕微鏡は、先端曲率半径の小さな探針を有する板ばね状のカンチレバー部と、このカンチレバーの変位を測定する測定系から構成される。探針の先端の原子と被測定試料の原子との間に反発力が働くと、カンチレバーが移動するため、この変位を検出する。

【 0 0 3 3 】

原子間力顕微鏡においては、カンチレバーにレーザー光が照射され、その反射光の位置を感知することによりカンチレバーの変位が測定される。カンチレバーの変位を一定に維持するため、被測定試料が設置された試料台 (ピエゾ・トランスレータ) の Z 軸 (試料台に対して鉛直方向の軸) を上下動させるとともに、試料台を X 軸及び Y 軸 (試料台に対して水平方向の互いに直交する 2 軸) の方向にスキャンする。これらの X 軸、Y 軸および Z 軸を制御するための信号に基づき、三次元像が得られる。

【 0 0 3 4 】

なお、以上が本発明のクリーニングテープの基本的な構成であるが、必要に応じて、非磁性支持体 1 と磁性層 3 との層間に下塗り膜を設けたり、あるいはクリーニングテープの裏面にバックコート層 7 を設けたり、無機質保護膜 4 上にトップコート層を設けたりしてもよい。下塗り膜、バックコート層、トップコート層等は、通常の磁気記録媒体に設けられる下塗り膜、バックコート層あるいはトップコート層等と同様の方法で形成でき、形成方法は特に限定されない。

【 0 0 3 5 】

図 3 は無機質保護膜 4 であるカーボン保護膜の厚みと、クリーニングテープ表面の電気抵抗率を測定した結果を示す。磁性層厚みを 1 5 0 n m として、カーボン保護膜の厚みを変更すると、カーボン保護膜の厚みが 3 5 n m のときに電気抵抗率が最大となる。

【 0 0 3 6 】

このときのカーボン保護膜の厚み (3 5 n m) で、磁性層 3 の厚みを変更した場合の電気抵抗率の測定結果を図 4 に示す。図 4 に示すように、磁性層 3 が厚い程、電気抵抗率は小さくなる。磁性層 3 の厚みがほぼ 3 0 n m より薄くなると、電気抵抗率は急激に増大する。したがって、電気抵抗率が最大になるカーボン保護膜の厚み (3 5 n m) であっても、磁気抵抗型ヘッドの静電破壊が起こらないようにするためには、磁性層 3 の厚みはほぼ 3 0 n m 以上必要であることがわかる。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、磁性層 3 の厚みを 5 0 n m 、カーボン保護膜の厚みを 1 0 n m として、クリーニング効果が十分に得られる表面突起密度を調べた結果を示す。非磁性支持体 1 上に、粒径 3 5 n m \pm 5 n m の粒子 2 を配置させ、磁性層 3 の表面に突起を形成した。以下、図 5 ~ 図 8 は、粒径 3 5 n m \pm 5 n m の粒子を用いた場合の測定結果を示す。

【 0 0 3 8 】

クリーニング効果の判定は、磁性粉末等を故意に付着させることにより、R F 再生出力を得られない状態としたヘッドに対し、クリーニングテープを走行させ、R F 再生出力が回復するまでに要するクリーニングテープの走行時間を測定す

ることにより行った。

【0039】

具体的には、まず、無機質保護膜や潤滑剤含有層が形成されていない、ヘッドに磁性粉末や金属酸化物等が付着しやすい（ヘッド粉落ちを生じやすい）ような磁気テープを作製した。この磁気テープをヘッド上で約5分間、一時停止（ポーズ）状態とし、磁性層の磁性粉末をヘッドに付着させた。これにより、ヘッドからRF再生出力が得られない状態とした。

【0040】

次に、クリーニングテープを走行させ、RF再生出力がヘッド粉落ち前の ± 0.5 dBに回復するまでの時間を測定した。一般ユーザーを対象とする市販のクリーニングテープは、一般的に使用推奨時間が20秒である。これを目安として、クリーニングテープとしての使用が可能か判断した。

【0041】

図5に示すように、粒子の密度が 300×10^4 個/ mm^2 以上のとき、クリーニング時間は20秒以下であり、クリーニングテープとして使用可能といえる。一方、粒子の密度が 1500×10^4 個/ mm^2 を越えると、クリーニング時間は極めて短くなる。最適なクリーニング時間が短くなりすぎると、クリーニング時間の制御が難しくなり、クリーニングが過剰に行われる可能性が生じる。したがって、図5から粒子の密度は 300×10^4 個/ $\text{mm}^2 \sim 1500 \times 10^4$ 個/ mm^2 が望ましいといえる。

【0042】

図6は、図5と同様に磁性層3の厚みを50 nm、カーボン保護膜の厚みを10 nmとして、表面突起密度とヘッド磨耗量との関係調べた結果を示す。図6に示すように、粒子の密度がほぼ $400 \times 10^4 \sim 500 \times 10^4$ 個/ mm^2 のとき、ヘッド磨耗量は最小となり、粒子の密度がそれより小さくなるほど、および粒子の密度がそれより大きくなるほど、ヘッド磨耗量は大きくなる。

【0043】

クリーニングテープの使用時間に対するMRヘッドの磨耗量の許容範囲は、一般に $1 \mu\text{m} / 100$ 時間とされる。これを目安とした場合、ヘッド磨耗量が許容

範囲内となる粒子の密度は、 $300 \times 10^4 \sim 1500 \times 10^4$ 個/mm² といえる。

【0044】

図5および図6から、十分なクリーニング効果と低磨耗性とを両立させるためには、表面突起密度を $300 \times 10^4 \sim 1500 \times 10^4$ 個/mm² の範囲とする必要があることがわかる。粒子の密度が上記の範囲外となると、クリーニング効果と低磨耗性のバランスを良好に保つことができない。

【0045】

図7は、磁性層3の厚みを50nm、表面突起密度を 500×10^4 個/mm² として、カーボン保護膜の厚みとクリーニング効果との関係を調べた結果を示す。前述したクリーニング時間の目安（20秒以下）から、カーボン保護膜の厚みが3nm～50nmの範囲で良好なクリーニング効果が得られることがわかる。

【0046】

図8は、図7と同様に磁性層3の厚みを50nm、表面突起密度を 500×10^4 個/mm² として、カーボン保護膜の厚みとヘッド磨耗量との関係を調べた結果を示す。図8に示すように、カーボン保護膜が厚い程、ヘッド磨耗量は少なくなる。クリーニングテープの使用時間に対するヘッド磨耗量を、前述した許容範囲（1μm/100時間）内とするには、カーボン保護膜の厚みは3nm以上とすればよいことがわかる。

【0047】

図7および図8から、十分なクリーニング効果と低磨耗性とを両立させるためには、カーボン保護膜の厚みを3nm～50nmの範囲とすればよいことがわかる。カーボン保護膜の厚みが上記の範囲外となると、クリーニング効果と低磨耗性のバランスを良好に保つことができない。

【0048】

次に、粒子2の粒径を $25 \text{ nm} \pm 5 \text{ nm}$ に変更し、上記の図5～図8と同様の条件でそれぞれ測定を行った。クリーニング効果の判定や、ヘッド磨耗量の許容範囲等は前述した粒径 $35 \text{ nm} \pm 5 \text{ nm}$ の場合と同様である。以下、図9～図1

2は、粒径 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いた場合の測定結果を示す。

【0049】

図9は、磁性層3の厚みを 50 nm 、カーボン保護膜の厚みを 10 nm として、クリーニング効果が十分に得られる表面突起密度を調べた結果を示す。前述したクリーニング時間の目安（20秒以下）から、図9に示すように、粒子の密度が 200×10^4 個/ mm^2 以上のとき、十分なクリーニング効果が得られている。

【0050】

一方、粒子の密度が 2000×10^4 個/ mm^2 を越えると、クリーニング時間は10秒未満となる。最適なクリーニング時間が短くなりすぎると、クリーニング時間の制御が難しくなり、クリーニングが過剰に行われる可能性が生じる。したがって、図9から粒子の密度は 200×10^4 個/ mm^2 ～ 2000×10^4 個/ mm^2 が望ましいといえる。

【0051】

図10は、図9と同様に磁性層3の厚みを 50 nm 、カーボン保護膜の厚みを 10 nm として、表面突起密度とヘッド磨耗量との関係を調べた結果を示す。図10に示すように、表面突起密度が大きいほどヘッド磨耗量を少なくできる。クリーニングテープの使用時間に対するヘッド磨耗量を、前述した許容範囲（ $1\text{ }\mu\text{ m}/100$ 時間）内とするには、粒子の密度を 500×10^4 個/ mm^2 以上とすればよいことがわかる。

【0052】

図9および図10から、十分なクリーニング効果と低磨耗性とを両立させるためには、表面突起密度を 500×10^4 個/ mm^2 ～ 2000×10^4 個/ mm^2 の範囲とする必要があることがわかる。粒子の密度が上記の範囲外となると、クリーニング効果と低磨耗性のバランスを良好に保つことができない。

【0053】

図11は、磁性層3の厚みを 50 nm 、表面突起密度を 500×10^4 個/ mm^2 として、カーボン保護膜の厚みとクリーニング効果との関係を調べた結果を示す。前述したクリーニング時間の目安（20秒以下）から、カーボン保護膜の

厚みがほぼ3 nm～50 nmの範囲で良好なクリーニング効果が得られることがわかる。

【0054】

図12は、図11と同様に磁性層3の厚みを50 nm、表面突起密度を 500×10^4 個/mm²として、カーボン保護膜の厚みとヘッド磨耗量との関係を調べた結果を示す。図12に示すように、カーボン保護膜が厚い程、ヘッド磨耗量は少なくなる。クリーニングテープの使用時間に対するヘッド磨耗量を、前述した許容範囲(1 μm/100時間)内とするには、カーボン保護膜の厚みはほぼ3 nm以上とすればよいことがわかる。

【0055】

図11および図12から、十分なクリーニング効果と低磨耗性とを両立させるためには、カーボン保護膜の厚みを3 nm～50 nmの範囲とすればよいことがわかる。カーボン保護膜の厚みが上記の範囲外となると、クリーニング効果と低磨耗性のバランスを良好に保つことができない。

【0056】

次に、粒子2の粒径を15 nm±5 nmに変更し、上記の図5～図8と同様の条件でそれぞれ測定を行った。クリーニング効果の判定や、ヘッド磨耗量の許容範囲等は前述した粒径35 nm±5 nmの場合と同様である。以下、図13～図16は、粒径15 nm±5 nmの粒子を用いた場合の測定結果を示す。

【0057】

図13は、磁性層3の厚みを50 nm、カーボン保護膜の厚みを10 nmとして、クリーニング効果が十分に得られる表面突起密度を調べた結果を示す。前述したクリーニング時間の目安(20秒以下)から、図13に示すように、粒子の密度が 400×10^4 個/mm²以上のとき、十分なクリーニング効果が得られている。

【0058】

図14は、図13と同様に磁性層3の厚みを50 nm、カーボン保護膜の厚みを10 nmとして、表面突起密度とヘッド磨耗量との関係を調べた結果を示す。図14に示すように、表面突起密度がほぼ 2000×10^4 個/mm²のとき、

ヘッド磨耗量は最小となり、粒子の密度がそれより小さくなるほど、および粒子の密度がそれより大きくなるほど、ヘッド磨耗量は大きくなる。

クリーニングテープの使用時間に対するヘッド磨耗量を、前述した許容範囲（ $1\text{ }\mu\text{m}/100\text{時間}$ ）内とするには、粒子の密度を $500\times 10^4\text{ 個}/\text{mm}^2\sim 4000\times 10^4\text{ 個}/\text{mm}^2$ の範囲とすればよいことがわかる。

【0059】

図13および図14から、十分なクリーニング効果と低磨耗性とを両立させるためには、表面突起密度を $500\times 10^4\text{ 個}/\text{mm}^2\sim 4000\times 10^4\text{ 個}/\text{mm}^2$ の範囲とする必要があることがわかる。粒子の密度が上記の範囲外となると、クリーニング効果と低磨耗性のバランスを良好に保つことができない。

【0060】

図15は、磁性層3の厚みを 50 nm 、表面突起密度を $500\times 10^4\text{ 個}/\text{mm}^2$ として、カーボン保護膜の厚みとクリーニング効果との関係を調べた結果を示す。前述したクリーニング時間の目安（20秒以下）から、カーボン保護膜の厚みが $3\text{ nm}\sim 50\text{ nm}$ の範囲で良好なクリーニング効果が得られることがわかる。

【0061】

図16は、図15と同様に磁性層3の厚みを 50 nm 、表面突起密度を $500\times 10^4\text{ 個}/\text{mm}^2$ として、カーボン保護膜の厚みとヘッド磨耗量との関係を調べた結果を示す。図16に示すように、カーボン保護膜が厚い程、ヘッド磨耗量は少なくなる。クリーニングテープの使用時間に対するヘッド磨耗量を、前述した許容範囲（ $1\text{ }\mu\text{m}/100\text{時間}$ ）内とするには、カーボン保護膜の厚みは 3 nm 以上とすればよいことがわかる。

【0062】

図15および図16から、十分なクリーニング効果と低磨耗性とを両立させるためには、カーボン保護膜の厚みを $3\text{ nm}\sim 50\text{ nm}$ の範囲とすればよいことがわかる。カーボン保護膜の厚みが上記の範囲外となると、クリーニング効果と低磨耗性のバランスを良好に保つことができない。

【0063】

図 1 7 は、粒径 $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子 2 を用い、カーボン保護膜の厚みを 10 nm 、表面突起密度を 500×10^4 個/ mm^2 として、磁性層 3 の厚みとクリーニング効果との関係を調べた結果を示す。図 1 7 に示すように、磁性層 3 の厚みが薄くなると、クリーニング効果は急激に低下する。前述したクリーニング時間の目安（20 秒以下）から、磁性層 3 の厚みはほぼ 30 nm 以上必要であることがわかる。

図 4 および図 1 7 から、クリーニングテープの電気抵抗率を低くして、磁気抵抗型ヘッドの静電破壊を防止し、かつ十分なクリーニング効果を得るには、磁性層 3 の厚みを 30 nm 以上とすればよいことがわかる。

【0064】

以上のように、粒子 2 の粒径が $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ 、 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ および $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の場合に、表面突起密度をそれぞれ上記の測定結果から得られる所定の範囲とすることにより、磁気抵抗型ヘッドの静電破壊を防止して、ヘッド磨耗量を抑えながら十分なクリーニング効果を得ることが可能となる。

【0065】

【発明の効果】

本発明によれば、電気抵抗率が低く、ヘッド磨耗量が少なく、かつ十分なクリーニング効果を有し、特に磁気抵抗型ヘッドのクリーニングに適したクリーニングテープが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明のクリーニングテープの一例を示す断面図である。

【図 2】

図 2 は、本発明のクリーニングテープの他の一例を示す断面図である。

【図 3】

図 3 は、カーボン保護膜の厚みと電気抵抗率との関係を示す特性図である。

【図 4】

図 4 は、磁性層の厚みと電気抵抗率との関係を示す特性図である。

【図 5】

図 5 は、粒径 $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときの表面突起密度とクリーニング効果との関係を示す特性図である。

【図 6】

図 6 は、粒径 $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときの表面突起密度とヘッド磨耗量との関係を示す特性図である。

【図 7】

図 7 は、粒径 $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときのカーボン保護膜の厚みとクリーニング効果との関係を示す特性図である。

【図 8】

図 8 は、粒径 $35\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときのカーボン保護膜の厚みとヘッド磨耗量との関係を示す特性図である。

【図 9】

図 9 は、粒径 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときの表面突起密度とクリーニング効果との関係を示す特性図である。

【図 10】

図 10 は、粒径 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときの表面突起密度とヘッド磨耗量との関係を示す特性図である。

【図 11】

図 11 は、粒径 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときのカーボン保護膜の厚みとクリーニング効果との関係を示す特性図である。

【図 12】

図 12 は、粒径 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときのカーボン保護膜の厚みとヘッド磨耗量との関係を示す特性図である。

【図 13】

図 13 は、粒径 $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときの表面突起密度とクリーニング効果との関係を示す特性図である。

【図 14】

図 14 は、粒径 $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときの表面突起密度とヘッド磨耗量との関係を示す特性図である。

【図 1 5】

図 1 5 は、粒径 $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときのカーボン保護膜の厚みとクリーニング効果との関係を示す特性図である。

【図 1 6】

図 1 6 は、粒径 $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子を用いたときのカーボン保護膜の厚みとヘッド磨耗量との関係を示す特性図である。

【図 1 7】

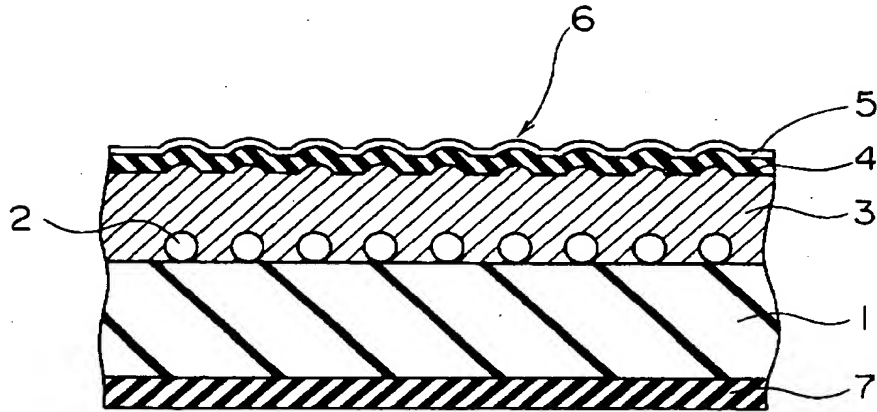
図 1 7 は、磁性層の厚みとクリーニング効果との関係を示す特性図である。

【符号の説明】

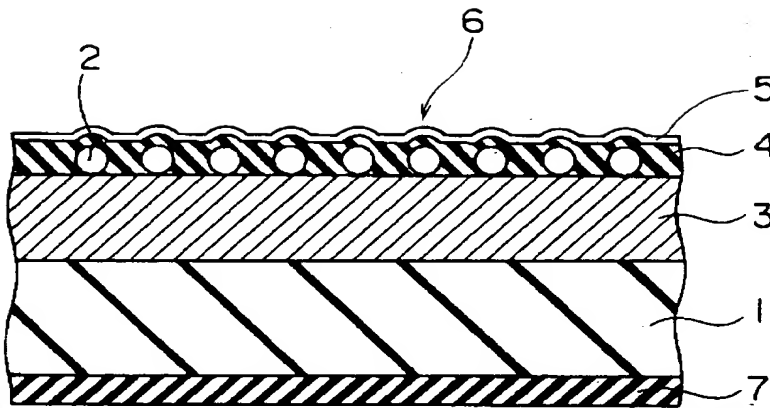
1 … 非磁性支持体、2 … 粒子、3 … 磁性層、4 … 無機質保護膜、5 … トップコート層、6 … 表面突起、7 … バックコート層。

【書類名】 図面

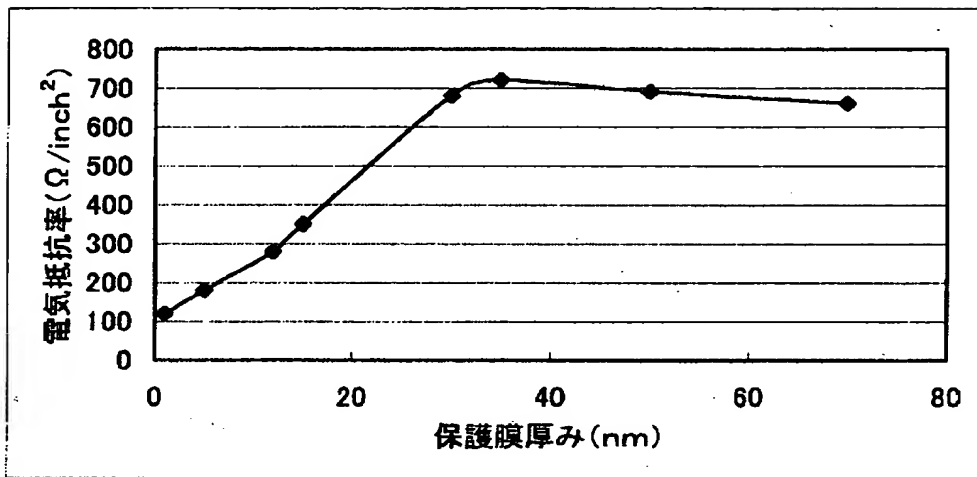
【図1】



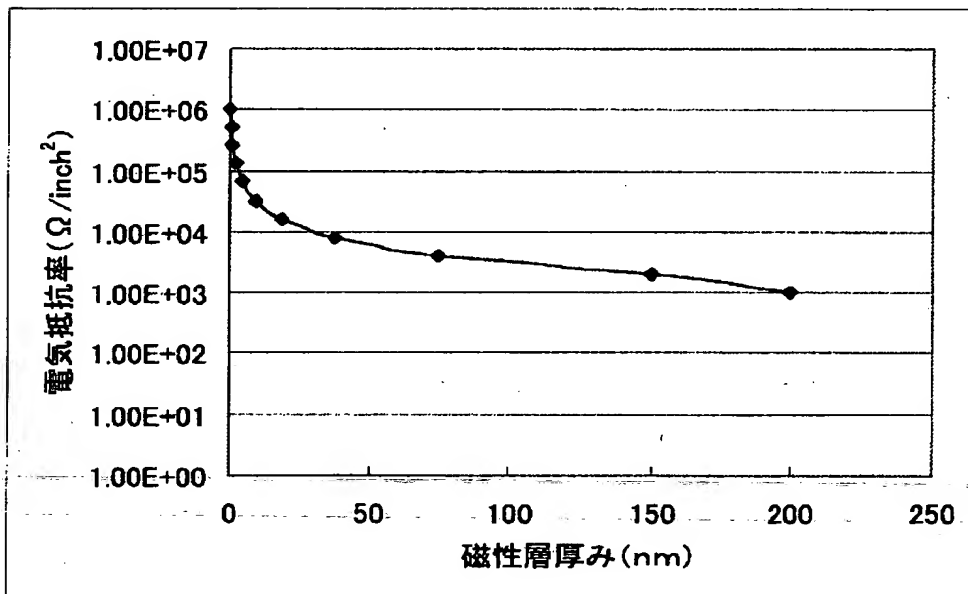
【図2】



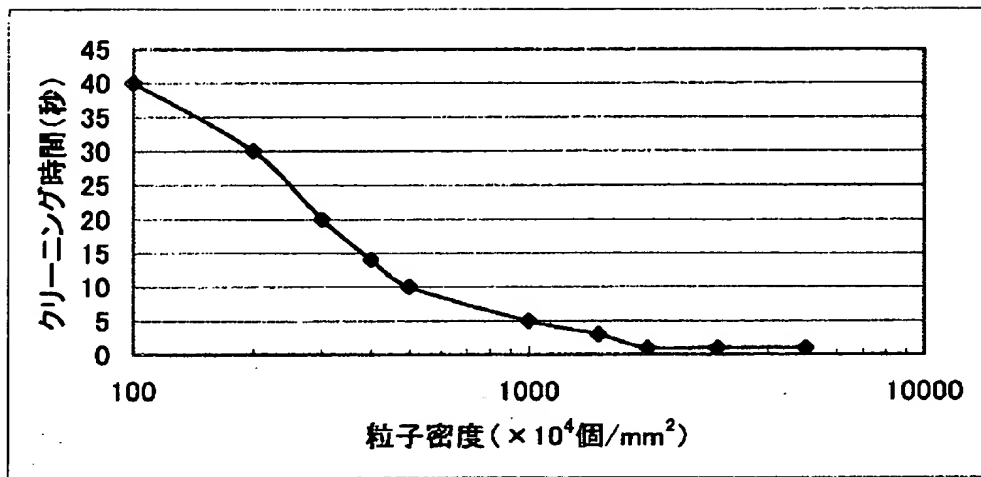
【図 3】



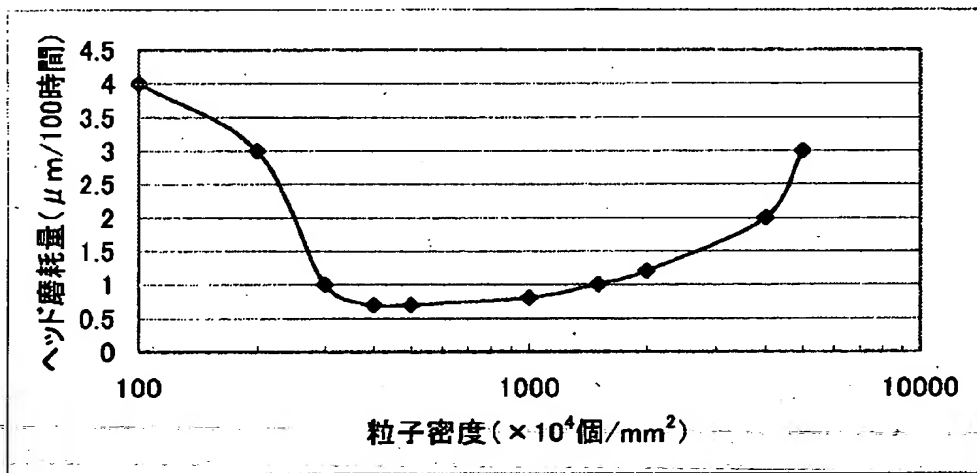
【図 4】



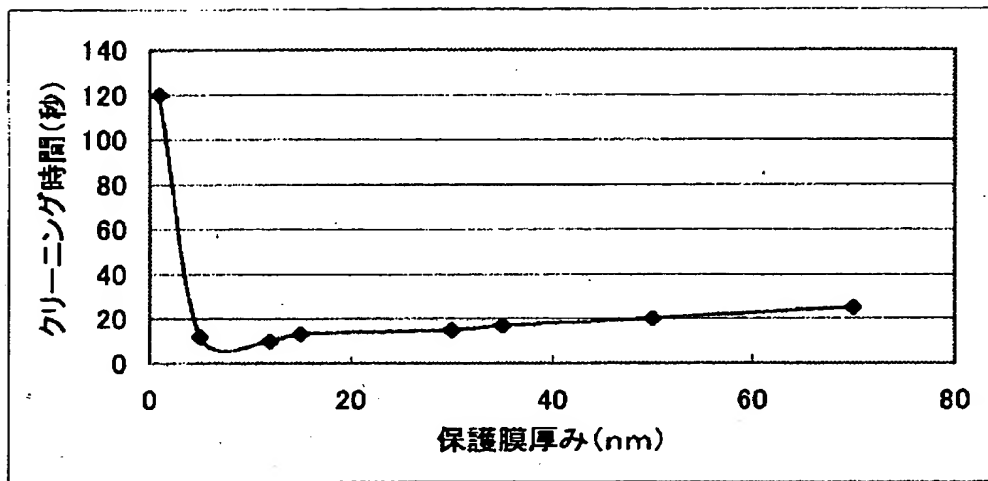
【図5】



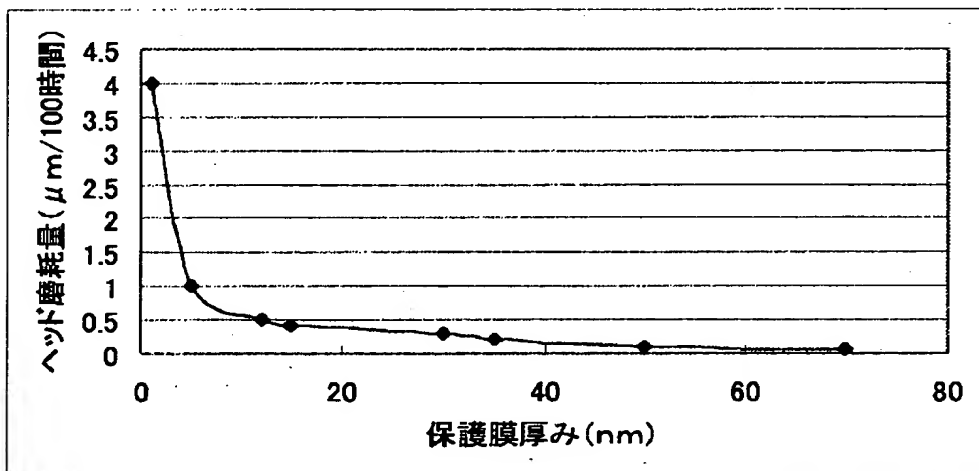
【図6】



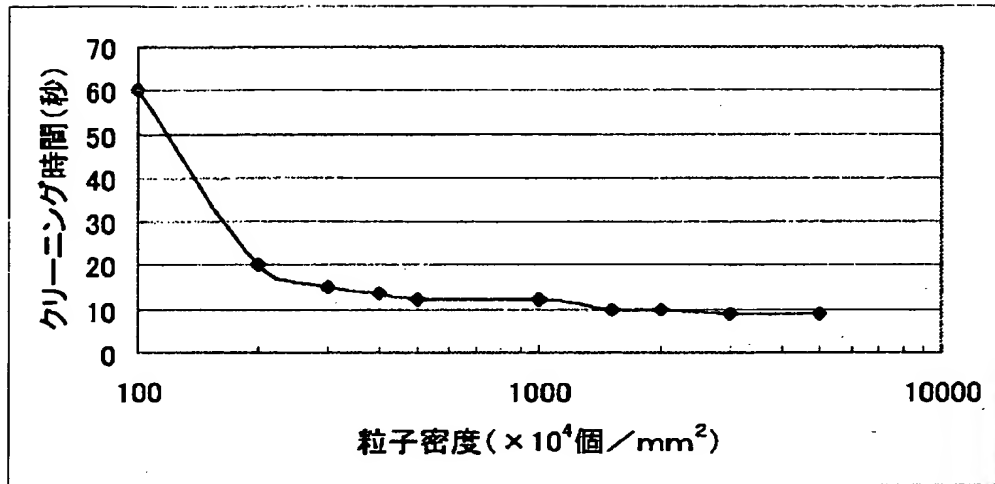
【図 7】



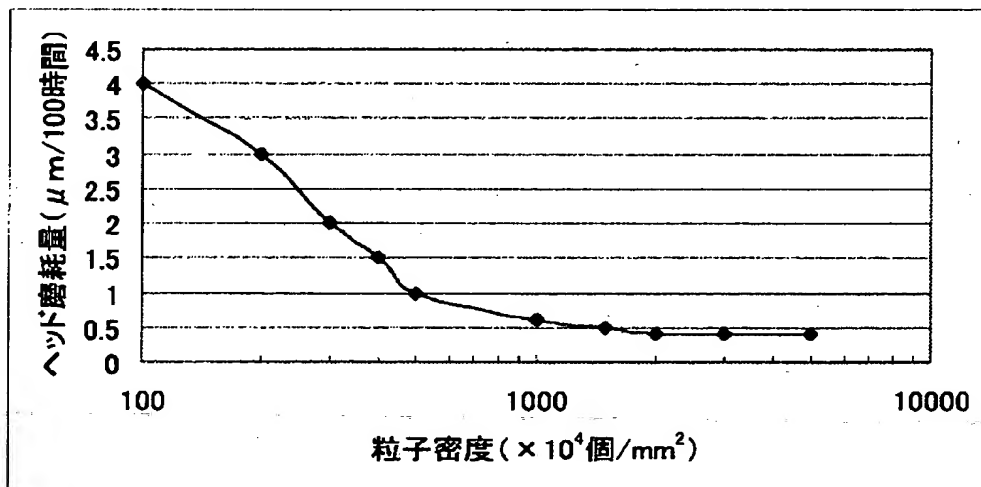
【図 8】



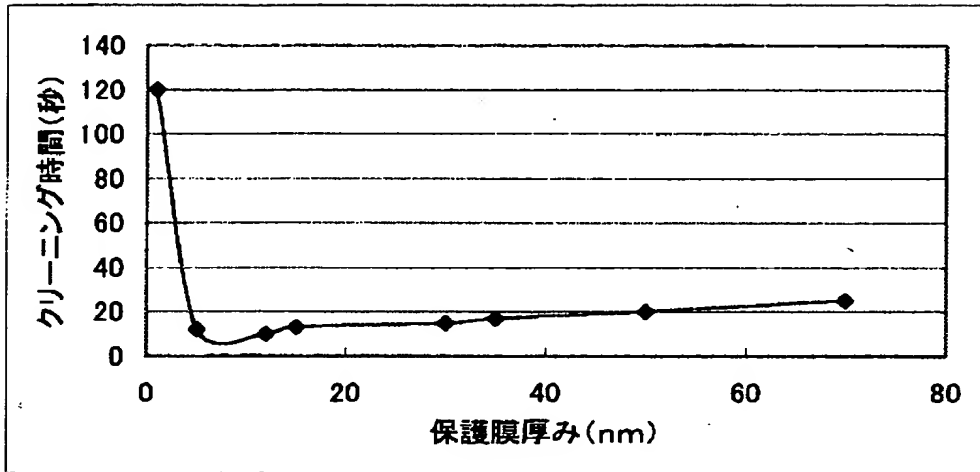
【図 9】



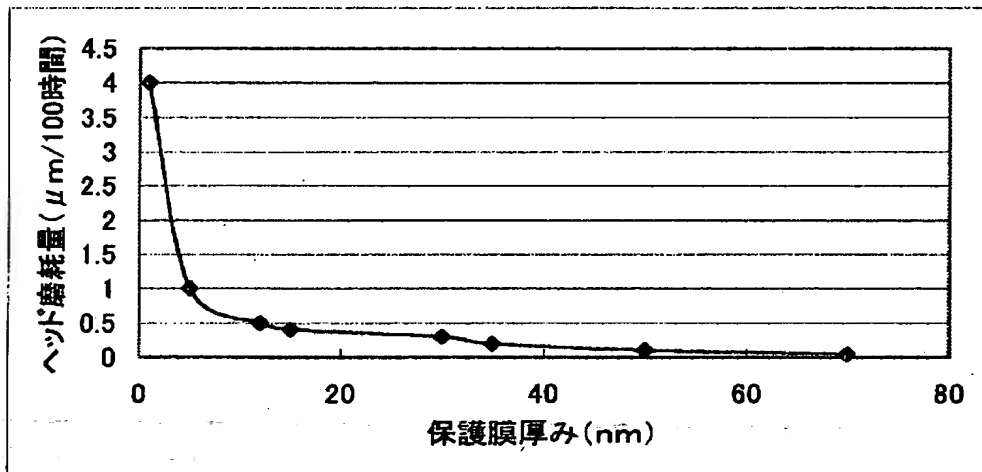
【図 10】



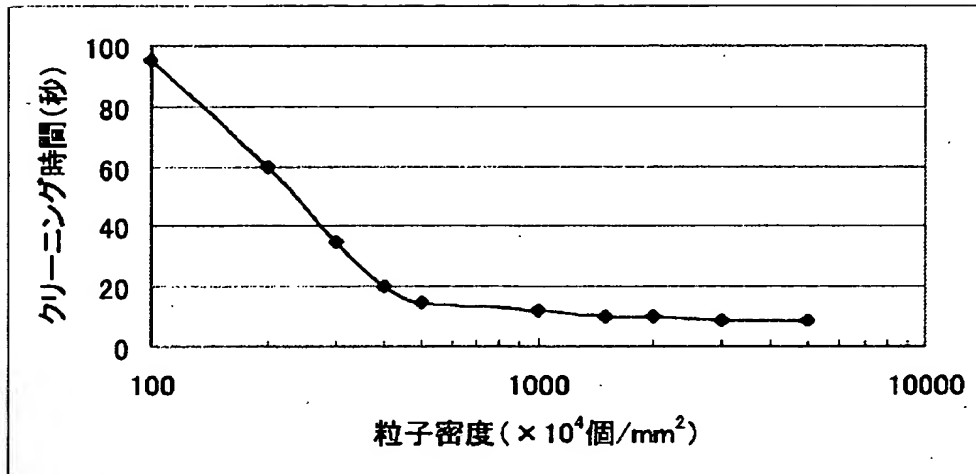
【図 1 1】



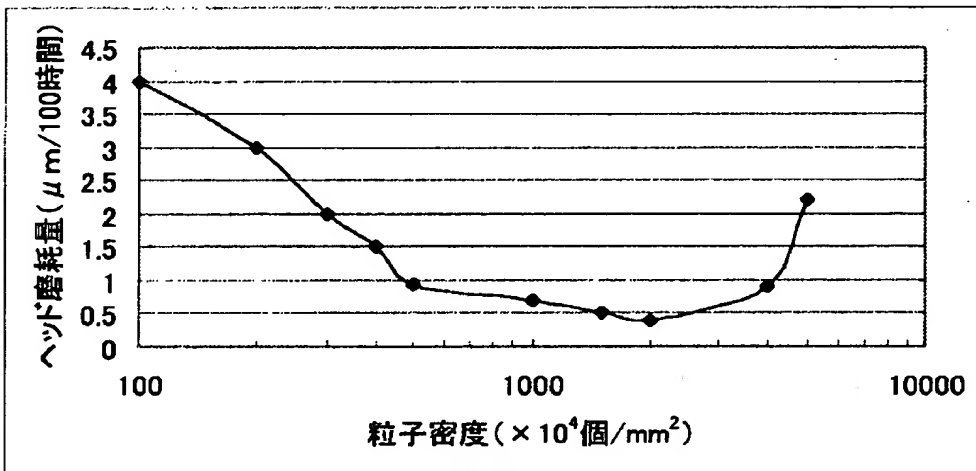
【図 1 2】



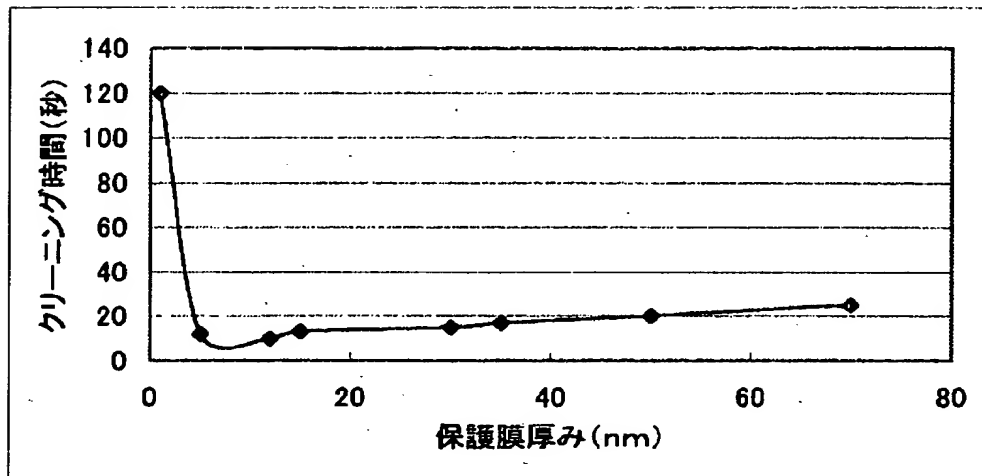
【図 1 3】



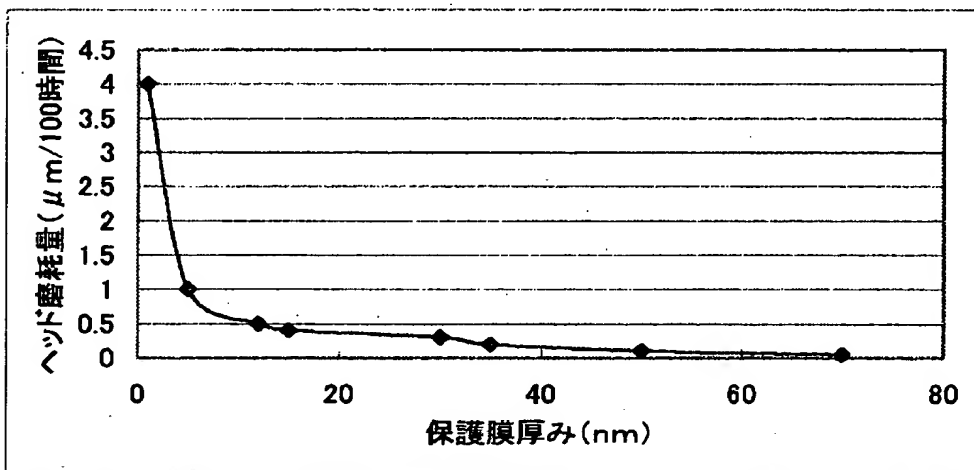
【図 1 4】



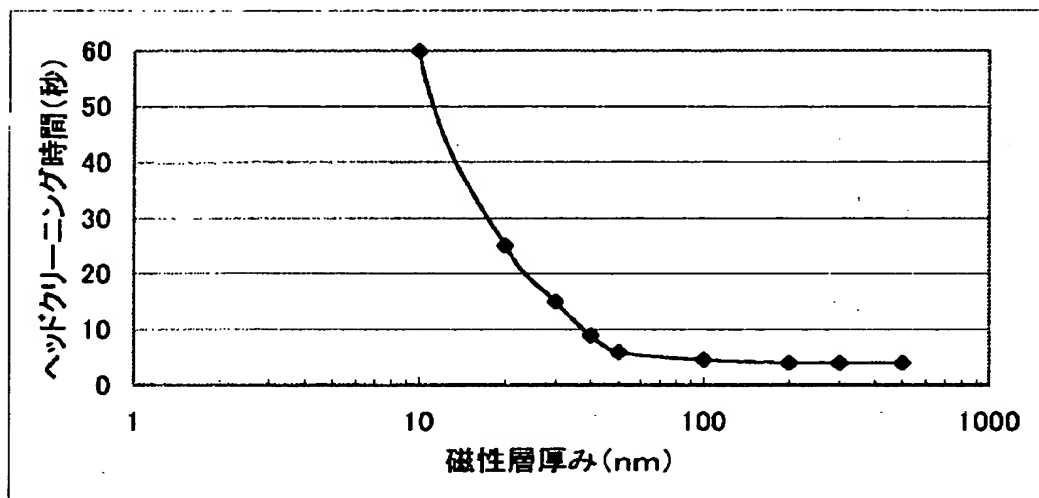
【図 15】



【図 16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気抵抗率が低く、ヘッド磨耗量が少なく、かつ十分なクリーニング効果を有し、特に磁気抵抗型ヘッドのクリーニングに適したクリーニングテープを提供する。

【解決手段】 非磁性支持体 1 上に磁性層 3 を有するクリーニングテープであって、磁性層 3 はコバルトを主成分とする合金層であり、磁性層 3 の厚みはほぼ 3 0 n m 以上であり、非磁性支持体 1 上に粒径 3 5 n m \pm 5 n m の粒子 2 によって形成される表面突起を有し、かつ粒子の密度がほぼ $3 0 0 \times 1 0^4 \sim 1 5 0 0 \times 1 0^4$ 個 / m m ² であるクリーニングテープ。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成13年 7月18日
【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2001-187229

【補正をする者】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正の内容】 1

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】 2

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】 3

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0014

【補正方法】 変更

【補正の内容】 4

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0015

【補正方法】 変更

【補正の内容】 5

【ブループの要否】 要

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非磁性支持体上に形成された磁性層と、前記磁性層上に形成された無機質保護膜とを有するクリーニングテープであって、

前記磁性層はコバルトを主成分とする合金層であり、前記磁性層の厚みはほぼ 3 0 n m 以上である

クリーニングテープ。

【請求項 2】

前記無機質保護膜の厚みはほぼ 3 ～ 5 0 n m である

請求項 1 記載のクリーニングテープ。

【請求項 3】

前記非磁性支持体上に粒径 3 5 n m \pm 5 n m の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $3 0 0 \times 1 0^4 \sim 1 5 0 0 \times 1 0^4$ 個 / m² である

請求項 2 記載のクリーニングテープ。

【請求項 4】

前記非磁性支持体上に粒径 2 5 n m \pm 5 n m の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $5 0 0 \times 1 0^4 \sim 2 0 0 0 \times 1 0^4$ 個 / m² である

請求項 2 記載のクリーニングテープ。

【請求項 5】

前記非磁性支持体上に粒径 1 5 n m \pm 5 n m の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $5 0 0 \times 1 0^4 \sim 4 0 0 0 \times 1 0^4$ 個 / m² である

請求項 2 記載のクリーニングテープ。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明のクリーニングテープは、非磁性支持体上に形成された磁性層と、前記磁性層上に形成された無機質保護膜とを有するクリーニングテープであって、前記磁性層はコバルトを主成分とする合金層であり、前記磁性層の厚みはほぼ 3 0 n m 以上であることを特徴とする。

好適には、前記無機質保護膜の厚みはほぼ 3 ～ 5 0 n m である。

【0 0 1 3】

本発明のクリーニングテープは、好適には、前記非磁性支持体上に粒径 35 nm
 $\pm 5 \text{ nm}$ の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほ
ぼ $300 \times 10^4 \sim 1500 \times 10^4$ 個/ mm^2 であることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

あるいは、本発明のクリーニングテープは、好適には、前記非磁性支持体上に
粒径 $25\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子
の密度がほぼ $500 \times 10^4 \sim 2000 \times 10^4$ 個/ mm^2 であることを特徴と
する。

【 0 0 1 5 】

あるいは、本発明のクリーニングテープは、好適には、前記非磁性支持体上に粒径 $15\text{ nm} \pm 5\text{ nm}$ の粒子によって形成される表面突起を有し、かつ前記粒子の密度がほぼ $500 \times 10^4 \sim 4000 \times 10^4$ 個/ mm^2 であることを特徴とする。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-187229
受付番号	50101059044
書類名	手続補正書
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 7月24日

<認定情報・付加情報>

【補正をする者】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100094053
【住所又は居所】	東京都台東区柳橋2丁目4番2号 創造国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐藤 隆久

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社